

## **SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE**

Patent Number: JP10013183  
Publication date: 1998-01-16  
Inventor(s): KIMURA SATORU; NAKAZAWA MICHYUKI; SATO KATSUO  
Applicant(s): TDK CORP  
Requested Patent: JP10013183  
Application Number: JP19960164173 19960625  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H03H9/145  
EC Classification:  
Equivalents:

### **Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce electrostatic capacitance, viewed from an input/output bonding pad, and to improve the in-band ripple of a filter by permitting an interval between an input-output signal line and a grounded bonding pad to be more than a specified value.

**SOLUTION:** Electrostatic capacitance as viewed from an input bonding pad 34 is reduced in terms of an index function with respect to the increase of the interval  $d$  between an input signal line, consisting of the input bonding pad 34 and an input wiring pattern and the grounded bonding pad 36. So, the interval  $d$  between the input/output signal line or the input bonding pad 34 and the grounded bonding pad 36 is made to be more than  $10\text{--}20\mu\text{m}$ . Thus, the effects of space capacitance within electrostatic capacitance, viewed from the input bonding pad 34, reduced, and the fluctuation of an input/output impedance in a surface acoustic wave device is reduced. Moreover, the deterioration of the in-band ripple of the filter is made to be min, so that the surface acoustic wave device having a superior electric characteristic is realized.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-13183

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 0 3 H 9/145

識別記号

庁内整理番号  
7259-5 J

F I  
H 0 3 H 9/145

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-164173

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月25日

(71) 出願人 000003067

ティーディーケー株式会社  
東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 木村 悟利

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー  
ディーケー株式会社内

(72) 発明者 中沢 道幸

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー  
ディーケー株式会社内

(72) 発明者 佐藤 勝男

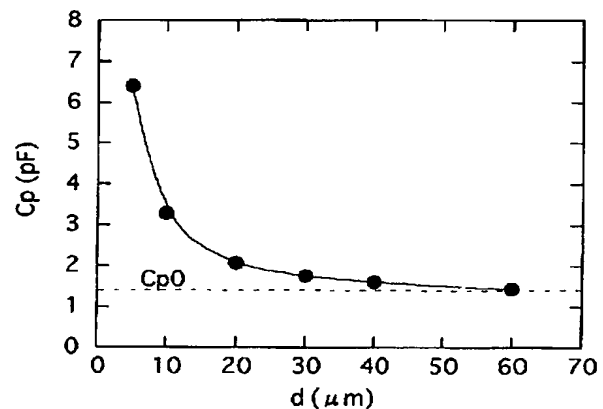
東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー  
ディーケー株式会社内

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置

(57) 【要約】

【課題】 入出力用ボンディングパッドからみた静電容量 (Cp) を減少させ、フィルタの帯域内リップルを改善した弾性表面波装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 圧電性基板上に、すだれ状変換器と入出力用信号ラインと入出力用ボンディングパッドと、接地用ボンディングパッドを備えた弾性表面波装置であって、前記入出力用信号ライン若しくは前記入出力用ボンディングパッドと前記接地用ボンディングパッドの間隔は、10  $\mu$ m以上であることを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 圧電性基板上に、すだれ状変換器と、入出力用信号ラインと、入出力用ボンディングパッドと、接地用ボンディングパッドを備えた弾性表面波装置であって、

前記入出力用信号ライン若しくは前記入出力用ボンディングパッドと前記接地用ボンディングパッドの間隔は、 $10\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項2】 請求項1に記載した弾性表面波装置であって、

前記入出力用信号ライン若しくは前記入出力用ボンディングパッドと前記接地用ボンディングパッドの間隔は、 $20\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2のいずれか1項に記載した弾性表面波装置であって、前記弾性表面波装置は、多電極型弾性表面波フィルタであることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項4】 請求項1又は請求項2のいずれか1項に記載した弾性表面波装置であって、前記弾性表面波装置は、多重モード型弾性表面波フィルタであることを特徴とする弾性表面波装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、弾性表面波装置に係わり、特に電気特性が改善された弾性表面波装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】弾性表面波（Surface Acoustic Wave : SAW）装置、特に弾性表面波フィルタは、自動車電話機、携帯電話機等のIF帯のみならず、RF帯フィルタにおいても盛んに利用されるようになってきた。この理由としては、従来使われている誘電体フィルタに較べ、弾性表面波フィルタは素子寸法が小さい、また、同じ素子寸法で比較すると電気特性が優れている等が挙げられる。

【0003】携帯電話機に用いられる弾性表面波フィルタに必要な電気特性は、挿入損失が小さいこと、帯域内リップルが小さいこと、帯域外スプリアスレベルが低いこと、帯域外減衰量が大きいこと、通信システムに要求されるチャンネル数を確保するための帯域幅をもっていること等である。弾性表面波フィルタは、これらの条件をすべて満足することが要求されている。従って、これら一つ一つの電気特性を用途に応じて実現するため、例えば、圧電性基板の選定、すだれ状変換器の構成方法、電極材料等、種々の検討がなされている。

【0004】弾性表面波装置は、原理的には圧電性基板とその表面に形成されたすだれ状変換器で構成される。しかし、実際の弾性表面波装置は、図4に示すように、圧電性基板1上に形成されたすだれ状変換器2の他に、すだれ状変換器2はバスバー3に接続され、そのバスバ

ー3は入出力用配線パターン4a、5aに接続され、入出力用配線パターン4a、5aは入出力用ボンディングパッド4、5に接続されている。また、接地用ボンディングパッド6も必要となる。これらの構成を1チップとしてダイシングソウで切断し、パッケージに搭載し、そのチップとパッケージはボンディングワイヤーで接続されている。このため、これらすべての電気特性の影響を含んだ結果が弾性表面波装置の電気特性として現れることになる。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】多電極型弾性表面波フィルタは、入出力用ボンディングパッドからみた静電容量（ $C_p$ ）が、すだれ状変換器の入出力に付加される。この静電容量の増加に伴い、フィルタの帯域内リップル（ディップ）が大きくなり電気特性を劣化させるという問題点があった。

【0006】本発明は、以上の点を解決するためになされたもので、入出力用ボンディングパッドからみた静電容量（ $C_p$ ）を減少させ、フィルタの帯域内リップルを改善した弾性表面波装置を提供することを目的としている。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記に示す構成1ないし構成4の発明により達成される。

（構成1）圧電性基板上に、すだれ状変換器と、入出力用信号ラインと、入出力用ボンディングパッドと、接地用ボンディングパッドを備えた弾性表面波装置であって、前記入出力用信号ライン若しくは前記入出力用ボンディングパッドと前記接地用ボンディングパッドの間隔は、 $10\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする。

【0008】（構成2）構成1に記載した弾性表面波装置であって、前記入出力用信号ライン若しくは前記入出力用ボンディングパッドと前記接地用ボンディングパッドの間隔は、 $20\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする。

【0009】（構成3）構成1又は構成2に記載した弾性表面波装置であって、前記弾性表面波装置は、多電極型弾性表面波フィルタであることを特徴とする。

【0010】（構成4）構成1又は構成2に記載した弾性表面波装置であって、前記弾性表面波装置は、多重モード型弾性表面波フィルタであることを特徴とする。

【0011】（説明）弾性表面波装置に用いるすだれ状変換器は櫛形電極であり、圧電性基板上の弾性表面波を利用しなければ、通常は櫛形キャパシタとなる。従って、弾性表面波装置のインピーダンス整合をとるため、すだれ状変換器自体のキャパシタの静電容量を打ち消すように、すだれ状変換器の入出力にインダクタが接続されるのが普通である。

【0012】しかるに、すだれ状変換器の入出力には、入出力用ボンディングパッド、入出力用配線パターン、及びバスバーが接続され、その面積に比例した静電容量

(対地容量)が、すだれ状変換器の入出力に付加されることになる。従って、入出力用ボンディングパッドからみた静電容量が大きくなると、弾性表面波装置のインピーダンスが変化し、フィルタの帯域内リップル(ディップ)が大きくなって電気特性を劣化させる。

【0013】この入出力用ボンディングパッドからみた静電容量には、その面積に比例する対地容量の他に、入出力用ボンディングパッド若しくは入出力用ボンディングパッドと各すだれ状変換器を接続する入出力用配線パターンからなる入出力用信号ラインと接地用ボンディングパッド間に発生する空間容量も含まれている。

【0014】そこで、本発明は入出力用信号ライン若しくは前記入出力用ボンディングパッドと前記接地用ボンディングパッドの間隔を10ないし20 $\mu\text{m}$ 以上とすることによって、入出力用ボンディングパッドからみた静電容量のうち空間容量の影響を減少し、弾性表面波装置の入出力インピーダンスの変動を小さくし、フィルタの帯域内リップルの劣化を最小にして、優れた電気特性を有する弾性表面波装置を実現することができたと考える。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図1ないし図3の具体例を用いて詳細に説明する。図3の弾性表面波装置は、RF帯の周波数帯域でフィルタとして用いられる多電極型弾性表面波フィルタで、タンタル酸リチウム(LiTaO<sub>3</sub>)基板31上に、すだれ状変換器(入力のすだれ状変換器は7個)と、入力側に、入力用ボンディングパッド34、入力用ボンディングパッド34と入力用の各すだれ状変換器を接続する入力用配線パターンからなる入力用信号ライン、及び接地用ボンディングパッド36を備え、図示されていないが出力側に、出力用ボンディングパッド、出力用ボンディングパッドと出力用の各すだれ状変換器を接続する出力用配線パターンからなる出力用信号ライン、及び接地用ボンディングパッドを備えている。

【0016】ここで、図3に図示するように多電極型弾性表面波フィルタのすだれ状変換器に接続された入力用信号ラインと接地用ボンディングパッドとの間隔をdと規定した。この入力用信号ラインと接地用ボンディングパッドの間隔(d)を変数とした、入力用ボンディングパッドからみた静電容量(C<sub>p</sub>)との関係の実験結果を図1に示す。なお、入力用ボンディングパッドからみた静電容量(C<sub>p</sub>)は、RF帯インピーダンスアナライザ(V-I法)で測定した。

【0017】図1から明らかなように、入力用信号ラインと接地用ボンディングパッドの間隔(d)の増加に対し、入力用ボンディングパッドからみた静電容量(C<sub>p</sub>)は、指数関数的に減少する。入力用ボンディングパッドからみた静電容量(C<sub>p</sub>)は、入力用信号ラインと接地用ボンディングパッドの間隔d=10 $\mu\text{m}$ (C<sub>p</sub>=3.3p

F)では、d=5 $\mu\text{m}$ (C<sub>p</sub>=6.4pF)より60%以上小さくなり、d=20 $\mu\text{m}$ ではC<sub>p</sub>=2.1pFとなった後、d=60 $\mu\text{m}$ での1.4pFに収束してゆく。ところで、接地用ボンディングパッドがない場合の入力用ボンディングパッドの静電容量(対地容量C<sub>p0</sub>)は、1.4pFであるので、図1は、入力用ボンディングパッドの対地容量C<sub>p0</sub>=1.4pFを取り除けば、入力用ボンディングパッド34と入力用すだれ状変換器を接続する入力用配線パターンからなる入力用信号ラインと接地用ボンディングパッド36との間に存在する空間容量(C<sub>s</sub>)の変化を表している。従って、入力用パッド34の面積の大小に関わらず、この空間容量の影響を小さくするためには、入力用信号ラインと接地用ボンディングパッド36の間隔(d)を10ないし20 $\mu\text{m}$ 以上にすると、入力用ボンディングパッド34と入力用すだれ状変換器を接続する入力用配線パターンからなる入力用信号ラインと接地用ボンディングパッド36との間に存在する空間容量(C<sub>s</sub>)が1.9ないし0.7pF以下になり、入力用ボンディングパッドからみた静電容量(C<sub>p</sub>)は減少した。

【0018】図2に、多電極型弾性表面波フィルタの入力用信号ラインと接地用ボンディングパッドの間隔(d)が5 $\mu\text{m}$ (C<sub>p</sub>に換算すると=6.4pF)と10 $\mu\text{m}$ (C<sub>p</sub>に換算すると=1.9pF)と20 $\mu\text{m}$ (C<sub>p</sub>に換算すると=0.7pF)の場合の帯域内の伝送特性の測定結果を示す。d=10 $\mu\text{m}$ (C<sub>p</sub>=1.9pF)ではd=5 $\mu\text{m}$ (C<sub>p</sub>=6.4pF)に較べて帯域内の高周波側に存在していたリップルが少なくなり、d=20 $\mu\text{m}$ (C<sub>p</sub>=0.7pF)ではd=10 $\mu\text{m}$ (C<sub>p</sub>=1.9pF)に較べて帯域内の高周波側に存在していたリップルが更に無くなり、帯域内がより平坦で、優れた電気特性を有する弾性表面波フィルタが得られた。

【0019】また、入力用信号ラインの幅(面積)を大きくして、ワイヤボンディングするための入力用ボンディングパッドと入力用信号ラインを兼ね備えた構成においても、これらの面積の変動に応じて図1における対地容量(C<sub>p0</sub>)分がスライドするのみで、入力用ボンディングパッドからみた静電容量(C<sub>p</sub>)は同様の変化を示し、帯域内リップルが小さい、優れた電気特性を実現できた。従って、入力用ボンディングパッドと接地用ボンディングパッドの間隔(d)を変数に規定しても、同様の効果が得られることがわかった。

【0020】更に、本実施例は多電極型弾性表面波フィルタの入力側に適用した実施例であるが、出力側に適用しても同様な結果が得られた。また、多重モード型弾性表面波フィルタは、多電極型弾性表面波フィルタのすだれ状変換器数を少なくした構成(例えば3電極型や5電極型)ともいえるため、本発明は多重モード型弾性表面波フィルタにも適用可能である。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、入力用ボンディングパッドからみた接地用ボンディングパッド間の静電容量

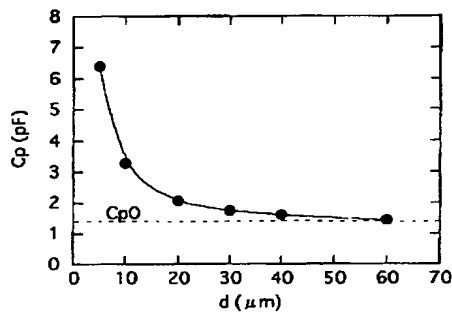
( $C_p$ )の影響を減少して、帯域内リップルが小さい、優れた電気特性を有する弾性表面波装置を実現することができた。

【図面の簡単な説明】

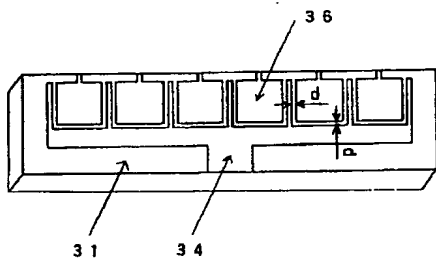
【図1】この発明の多電極型弾性表面波フィルタの入力用信号ラインと接地用ボンディングパッドの間隔( $d$ )を変数としたときの入力用ボンディングパッドからみた静電容量( $C_p$ )との関係を示す。

【図2】この発明の一実施例の多電極型弾性表面波フィルタの入力用ボンディングパッドと接地用ボンディングパッドの間隔( $d$ )が $5\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ 及び $20\mu\text{m}$ の場合の帯域内伝送特性を示す。

【図1】



【図3】



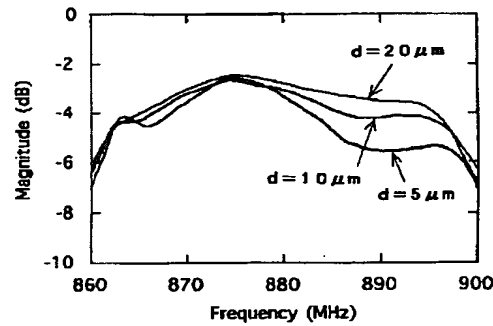
【図3】 この発明の一実施例のタンタル酸リチウム基板上に、7個の入力用すだれ状変換器を想定した多電極型弾性表面波フィルタの入力用パッド、入力用信号ライン、接地用ボンディングパッドを構成した静電容量( $C_p$ )測定用のチップを示す図である。

【図4】多電極型弾性表面波フィルタの1チップ内の構成を説明する図である。

【符号の説明】

- 31 タンタル酸リチウム基板
- 34 入力用ボンディングパッド
- 36 接地用ボンディングパッド

【図2】



【図4】

